



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10093672 A**(43) Date of publication of application: **10.04.98**

(51) Int. Cl. **H04M 1/03**  
**B06B 1/04**  
**H04M 1/00**  
**H04R 1/00**

(21) Application number: **09108875**(22) Date of filing: **25.04.97**(30) Priority: **25.04.96 JP 08130986**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KUZE KOICHI**  
**SAEKI SHUJI**  
**USUKI SAWAKO**

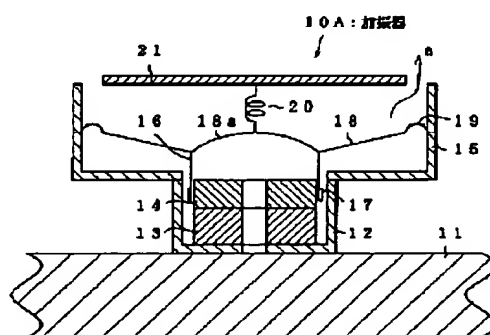
**(54) OSCILLATOR, OSCILLATION DEVICE, AND**  
**PORTABLE TERMINAL EQUIPMENT**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize an oscillator which is operated as an oscillator with a high frequency and is operated as a sound producer with a high frequency by coupling a load mass to a diaphragm through a compliance.

**SOLUTION:** A magnetic circuit part consisting of a yoke 12, a magnet 13, and a center pole 14 is provided as a fixed part in the same manner as a speaker, and a voice coil bobbin 16 around which an excitation coil 17 is wound and a diaphragm 18 are provided as a mobile part. A load mass 21 is attached to the center of the diaphragm 18 through a spring 20. When the diaphragm 18 is oscillated with a low frequency, the spring 20 acts as a compliance, and a frame 15 receives a repulsion by the inertia of the load mass 21 and is oscillated. When a signal in a sound band is inputted, it functions as a speaker, and sounds are outputted from the front.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-93672

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 M 1/03  
B 0 6 B 1/04  
H 0 4 M 1/00  
H 0 4 R 1/00  
識別記号  
3 1 0

F I  
H 0 4 M 1/03 C  
B 0 6 B 1/04 S  
H 0 4 M 1/00 K  
H 0 4 R 1/00 3 1 0 G

審査請求 有 請求項の数25 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-108875

(22) 出願日 平成9年(1997) 4月25日

(31) 優先権主張番号 特願平8-130986

(32) 優先日 平8(1996) 4月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 久世 光一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 佐伯 周二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 藤木 佐和子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

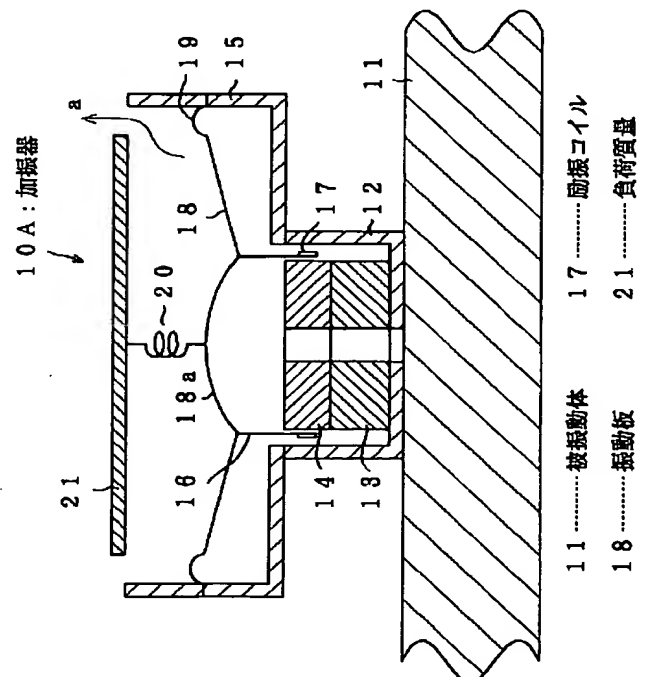
(74) 代理人 弁理士 岡本 宜喜

(54) 【発明の名称】 加振器、加振装置及び携帯端末装置

(57) 【要約】

【課題】 コンプライアンスを介して振動板に負荷質量を結合させることにより、低い周波数では加振器として動作し、高い周波数では発音体として動作する加振器を実現すること。

【解決手段】 スピーカと同様に固定部として、ヨーク12、マグネット13、センタポール14からなる磁気回路部を設け、可動部として励振コイル17を回巻したボイスコイルボビン16、振動板18を設ける。そして振動板18の中央に、ばね20を介して負荷質量21を取り付ける。振動板18が低周波で振動したとき、ばね20はコンプライアンスとして作用し、負荷質量21の慣性によりフレーム15が反力を受けて振動する。また音声帯域の信号が入力されたとき、スピーカとして作用し、音声前方から出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する振動板と、  
前記振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、  
前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、  
所定の質量を有する慣性負荷と、  
前記振動板と前記慣性負荷との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、  
前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記慣性負荷と前記振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項 2】 前記コンプライアンスは、  
前記振動板と前記慣性負荷に接続されたばねであることを特徴とする請求項 1 記載の加振器。

【請求項 3】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第 1 の振動板と、  
前記第 1 の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、  
前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、  
前記第 1 の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第 1 の振動板より低い固有振動数を持つ第 2 の振動板と、  
前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、  
前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第 1 の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項 4】 前記コンプライアンスは、  
前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とする請求項 3 記載の加振器。

【請求項 5】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する振動板と、  
前記振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、  
前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、  
所定の質量を有する慣性負荷と、  
前記慣性負荷の質量を振動系を介して変換する機械的変成器と、  
前記機械的変成器の 1 次側と前記振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、  
前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記慣性負荷と前記振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加

されたとき、前記コンプライアンスにより前記振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項 6】 前記コンプライアンスは、  
前記振動板と前記機械的変成器の 1 次側に接続されたばねであることを特徴とする請求項 5 記載の加振器。

【請求項 7】 前記機械的変成器は、  
一端に前記コンプライアンスが取付けられ、他端に前記慣性負荷が取付けられ、前記第 1 の振動板を支持するフレームに支点があるてこであることを特徴とする請求項 5 記載の加振器。

【請求項 8】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第 1 の振動板と、  
前記第 1 の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、  
前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、  
前記第 1 の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第 1 の振動板より有効面積の小さい第 2 の振動板と、  
前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、  
前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第 1 の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項 9】 前記コンプライアンスは、  
前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とする請求項 8 記載の加振器。

【請求項 10】 前記第 2 の振動板は、  
前記空気室を介して前記第 1 の振動板の振動負荷を増大させる音響的変成器を構成するものであることを特徴とする請求項 9 記載の加振器。

【請求項 11】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第 1 の振動板と、  
前記第 1 の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、  
前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、  
前記第 1 の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第 1 の振動板より有効面積の小さい第 2 の振動板と、  
前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、  
所定の質量を有する慣性負荷と、  
前記慣性負荷の質量を振動系を介して変換し、変換負荷を前記第 2 の振動板に与える機械的変成器と、を具備し、  
前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第 1 の振動板と前記第 2 の振動

板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第１の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項１２】 前記コンプライアンスは、前記第１の振動板と前記第２の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とする請求項１記載の加振器。

【請求項１３】 前記機械的変成器は、一端に前記コンプライアンスが取付けられ、他端に前記慣性負荷が取付けられ、前記第１の振動板を支持するフレームに支点があるてこであることを特徴とする請求項１記載の加振器。

【請求項１４】 少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第１の振動板と、前記第１の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、前記第１の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第１の振動板より有効面積の小さい第２の振動板と、前記第１の振動板と前記第２の振動板との間に設けられ、密閉された第１の空気室と、前記第１の空気室で発生した空気振動を入力して滞留させ、管を経て外部に空気振動を出力させる第２の空気室と、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第１の振動板と前記第２の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第１の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とする加振器。

【請求項１５】 請求項１～１４記載の加振器と、少なくとも振動の共振周波数を含む所定の周波数帯域幅を持った電気信号を前記加振器に入力する電気信号発生装置と、を具備することを特徴とする加振装置。

【請求項１６】 請求項１～１４記載の加振器と、少なくとも振動の共振周波数を含み時間的に周波数を掃引する電気信号を前記加振器に入力する電気信号発生装置と、を具備することを特徴とする加振装置。

【請求項１７】 前記電気信号発生装置は、掃引により周波数の変化する正弦波信号を発生するものであることを特徴とする請求項１６記載の加振装置。

【請求項１８】 前記電気信号発生装置は、掃引により周波数の変化する矩形波信号を発生するものであることを特徴とする請求項１６記載の加振装置。

【請求項１９】 前記電気信号発生装置の出力側に再生する音声周波数より低い周波数を遮断周波数とするローパスフィルタを設けたことを特徴とする請求項１８記載の加振装置。

【請求項２０】 前記励振コイルは、前記慣性負荷の共振周波数を含む所定の帯域幅の加振信号により駆動されることを特徴とする請求項１、２、５、６、７のいずれか１項記載の加振器。

【請求項２１】 前記励振コイルは、前記第２の振動板の共振周波数を含む所定の帯域幅の加振信号により駆動されることを特徴とする請求項３、４、８～１４のいずれか１項記載の加振器。

【請求項２２】 前記励振コイルは、前記慣性負荷の共振周波数を含む所定範囲で掃引される加振信号により駆動されることを特徴とする請求項１、２、５、６、７のいずれか１項記載の加振器。

【請求項２３】 前記励振コイルは、前記第２の振動板の共振周波数を含む所定範囲で掃引される加振信号により駆動されることを特徴とする請求項３、４、８～１４のいずれか１項記載の加振器。

【請求項２４】 請求項１～１４、２０～２３のいずれか１項記載の加振器を具備したことを特徴とする携帯端末装置。

【請求項２５】 請求項１５～１９のいずれか１項記載の加振装置を具備したことを特徴とする携帯端末装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は発音機能を兼ね備えた加振器、加振装置と加振器又は加振装置を取付けた携帯端末装置に関するものである。

#### 【０００２】

【従来の技術】従来の動電型加振器の一例について説明する。図１４は従来の動電型加振器の構造を示す断面図であり、筐体１０１、磁気回路１０２、励振コイル１０３、ダンパー１０４、ボイスコイルボビン１０５を含んで構成される。筐体１０１は加振器自体の筐体か、携帯端末装置と共通になった筐体である。筐体１０１の一部には平板部１０１ａが形成されている。ボイスコイルボビン１０５は下端部が励振コイル１０３により回巻きされ、上端部が筐体の振動部１０１ａに固着された状態となっている。

【０００３】このような構成の動電型加振器において、励振コイル１０３に交流の電気信号が印加されると、励振コイル１０３と磁気回路１０２との間に電磁力が発生し、ボイスコイルボビン１０５が軸方向に振動する。センタポールとヨークとを含む磁気回路１０２は、ダンパー１０４を介して筐体１０１の下側で振動自在に保持されている。このため磁気回路１０４と筐体１０１が共に電磁力の反作用により互いに振動する。筐体１０１の振動は平板部１０１ａを通してこの動電型加振器を身に付けた使用者に伝達される。

#### 【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の動電型加振器では、共振鋭度が振動系の質量

に比例するため、共振周波数付近で大きな力を得るためには、磁気回路102の質量を大きくしなければならない。こうすると加振器全体の重量が非常に大きなものになるという欠点があった。

【0005】又磁気回路102の質量を大きくすると、磁気回路自身の振動が小さくなり磁気回路102から音が発生しにくくなり、発音体として効率が悪くなるという問題があった。

【0006】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、動電変換型の振動板と、振動板に付加させる負荷質量との間にコンプライアンスを介することにより、低い周波数では加振器として動作させ、高い周波数では発音体として動作させる加振器を実現することを目的とする。更には、変成器を設けることにより、負荷質量の見かけ上の重量を低減し、加振器全体の重量増加を抑えることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本願の請求項1記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する振動板と、前記振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、所定の質量を有する慣性負荷と、前記振動板と前記慣性負荷との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記慣性負荷と前記振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記振動板が振動して発音するようにしたことを特徴とするものである。

【0008】又本願の請求項2記載の発明では、請求項1記載の加振器において、前記コンプライアンスは、前記振動板と前記慣性負荷に接続されたばねであることを特徴とするものである。

【0009】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、慣性負荷と振動板とが一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。又励振コイルに音声信号が印加されたとき、コンプライアンスにより振動板のみが振動し、音声外部に放射される。従って1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。

【0010】又本願の請求項3記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第1の振動板と、前記第1の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、前記第1の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第1の振動板より低い固有振動数を持つ第2の振動板と、前記第1の振動板と前記第2の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流

信号が印加されたとき、前記第1の振動板と前記第2の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とするものである。

【0011】又本願の請求項4記載の発明では、請求項3記載の加振器において、前記コンプライアンスは、前記第1の振動板と前記第2の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とするものである。

10 【0012】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、第1の振動板と第2の振動板とが一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。励振コイルに音声信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板のみが振動し、音声外部に放射される。従って1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。又第1の振動板に局所的な応力が加わらない。

20 【0013】又本願の請求項5記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する振動板と、前記振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、所定の質量を有する慣性負荷と、前記慣性負荷の質量を振動系を介して変換する機械的変成器と、前記機械的変成器の1次側と前記振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記慣性負荷と前記振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とするものである。

30 【0014】又本願の請求項6記載の発明では、請求項5記載の加振器において、前記コンプライアンスは、前記振動板と前記機械的変成器の1次側に接続されたばねであることを特徴とするものである。

40 【0015】又本願の請求項7記載の発明では、請求項5記載の加振器において、前記機械的変成器は、一端に前記コンプライアンスが取付けられ、他端に前記慣性負荷が取付けられ、前記第1の振動板を支持するフレームに支点があるてこであることを特徴とするものである。

50 【0016】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、慣性負荷と振動板とが機械的変成器を介して一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。励振コイルに音声信号が印加されたとき、コンプライアンスにより第1の振動板のみが振動し、音声外部に放射される。従って1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。又慣性負荷の質量は請求項1、2記載のものより小さくて済む。

【0017】又本願の請求項8記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第1の振動板と、前記第1の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、前記第1の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第1の振動板より有効面積の小さい第2の振動板と、前記第1の振動板と前記第2の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第1の振動板と前記第2の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とするものである。

【0018】又本願の請求項9記載の発明では、請求項8記載の加振器において、前記コンプライアンスは、前記第1の振動板と前記第2の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とするものである。

【0019】又本願の請求項10記載の発明では、請求項8記載の加振器において、前記第2の振動板は、前記空気室を介して前記第1の振動板の振動負荷を増大させる音響的変成器を構成することを特徴とするものである。

【0020】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、第1の振動板と第2の振動板とがコンプライアンスを介して一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。励振コイルに音声信号が印加されたとき、コンプライアンスにより第1の振動板のみが振動し、音声は外部に放射される。従って1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。又第2の振動板は小面積でよく、第1の振動板に局部的な応力が加わらない。

【0021】又本願の請求項11記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第1の振動板と、前記第1の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、前記第1の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第1の振動板より有効面積の小さい第2の振動板と、前記第1の振動板と前記第2の振動板との間に設けられたコンプライアンスと、所定の質量を有する慣性負荷と、前記慣性負荷の質量を振動系を介して変換し、変換負荷を前記第2の振動板に与える機械的変成器と、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第1の振動板と前記第2の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とするものである。

【0022】又本願の請求項12記載の発明では、請求

項11記載の加振器において、前記コンプライアンスは、前記第1の振動板と前記第2の振動板と前記フレームとで密閉された空気室であることを特徴とするものである。

【0023】又本願の請求項13記載の発明では、請求項11記載の加振器において、前記機械的変成器は、一端に前記コンプライアンスが取付けられ、他端に前記慣性負荷が取付けられ、前記第1の振動板を支持するフレームに支点があるてこであることを特徴とするものである。

【0024】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、第1の振動板と第2の振動板と慣性負荷とが一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。励振コイルに音声信号が印加されたとき、コンプライアンスにより第1の振動板のみが振動し、音声は外部に放射される。従って1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。又第2の振動板は小面積でよく、第1の振動板に局部的な応力が加わらない。慣性負荷の質量は請求項5～7記載のものより更に小さくて済む。

【0025】又本願の請求項14記載の発明は、少なくとも低周波及び音声周波数帯で振動する第1の振動板と、前記第1の振動板にボビンを介して取付けられた励振コイルと、前記励振コイルに電磁駆動力を与える磁気回路と、前記第1の振動板を支持するフレームに対して振動自在に保持され、前記第1の振動板より有効面積の小さい第2の振動板と、前記第1の振動板と前記第2の振動板との間に設けられ、密閉された第1の空気室と、前記第1の空気室で発生した空気振動を入力して滞留させ、管を経て外部に空気振動を出力させる第2の空気室と、を具備し、前記励振コイルに音声周波数より低い周波数の交流信号が印加されたとき、前記第1の振動板と前記第2の振動板とが一体に振動し、前記励振コイルに音声周波数帯の信号が印加されたとき、前記コンプライアンスにより前記第1の振動板が振動し発音するようにしたことを特徴とするものである。

【0026】このような構成によれば、励振コイルに音声周波数より低い交流信号が印加されたとき、第1の振動板と第2の振動板とがコンプライアンスを介して一体に振動する。このとき磁気回路とこれを保持しているフレームに反力が生じ、この反力が被振動体に伝わる。励振コイルに音声信号が印加されたとき、コンプライアンスにより第1の振動板のみが振動する。この音圧は第2の空気室と結合された管を経て出力されるので、音響共鳴現象によって音圧レベルはより増大される。又1つの装置で加振器と発音体の両機能が達成される。更に第2の振動板は小面積でよく、第1の振動板に局部的な応力が加わらない。

【0027】又本願の請求項15記載の発明は、請求項

10

20

30

40

50

1～14記載の加振器と、少なくとも振動の共振周波数を含む所定の周波数帯域幅を持った電気信号を前記加振器に入力する電気信号発生装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0028】又本願の請求項16記載の発明は、請求項1～14記載の加振器と、少なくとも振動の共振周波数を含む時間的に周波数を掃引する電気信号を前記加振器に入力する電気信号発生装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0029】又本願の請求項17記載の発明では、請求項16記載の加振装置において、前記電気信号発生装置は、掃引により周波数の変化する正弦波信号を発生することを特徴とするものである。

【0030】又本願の請求項18記載の発明では、請求項16記載の加振装置において、前記電気信号発生装置は、掃引により周波数の変化する矩形波信号を発生することを特徴とするものである。

【0031】又本願の請求項19記載の発明は、請求項18記載の加振装置において、前記電気信号発生装置の出力側に再生する音声周波数より低い周波数を遮断周波数とするローパスフィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0032】又本願の請求項20記載の発明では、請求項1, 2, 5, 6, 7の加振器において、前記励振コイルは、前記慣性負荷の共振周波数を含む所定の帯域幅の加振信号により駆動されることを特徴とするものである。

【0033】又本願の請求項21記載の発明では、請求項3, 4, 8～14の加振器において、前記励振コイルは、前記第2の振動板の共振周波数を含む所定の帯域幅の加振信号により駆動されることを特徴とするものである。

【0034】又本願の請求項22記載の発明では、請求項1, 2, 5, 6, 7の加振器において、前記励振コイルは、前記慣性負荷の共振周波数を含む所定範囲で掃引される加振信号により駆動されることを特徴とするものである。

【0035】又本願の請求項23記載の発明では、請求項3, 4, 8～14の加振器において、前記励振コイルは、前記第2の振動板の共振周波数を含む所定範囲で掃引される加振信号により駆動されることを特徴とするものである。

【0036】又本願の請求項24記載の携帯端末装置では、請求項1～14, 20～23のいずれか1項記載の加振器を具備したことを特徴とするものである。

【0037】又本願の請求項25記載の携帯端末装置では、請求項15～19のいずれか1項記載の加振装置を具備したことを特徴とするものである。

【0038】このような構成によれば、共振器の加振モードにおける共振周波数のばらつきあっても、第1の振

動板と第2の振動板又は慣性負荷とは確実に共振する。

【0039】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) 本発明の実施の形態1 (その1) における加振器について図1を参照しながら説明する。図1は本実施の形態の加振器10Aの構造を示す断面図である。この加振器10Aは筐体の一部である被振動体11に固着された構造となっており、固定部としてヨーク12、マグネット13、センターポール14、フレーム15を有し、可動部としてボイスコイルボビン16、励振コイル17、振動板18を有している。

【0040】ヨーク12は磁性金属でカップ状に加工されたもので、その中心軸に沿って円板状のマグネット13とセンタポール14とが積層して固着されている。ここではマグネット13とセンタポール14とは中空になっている。センタポール14の外周部とヨーク12の内周部が形成する空隙は磁気ギャップを形成し、ボイスコイルボビン16の外周部に回巻きされた励振コイル17がこの磁気ギャップ中に保持されている。

【0041】振動板18は、外周部が円錐状に、内周部がドーム状に一体形成されたものであり、フレーム15に対してエッジ19を介して振動自在に保持されている。振動板18の中央部をドーム部18aとすると、ドーム部18aの中心にばね20の一端が固着されている。そしてばね20の他端には負荷質量21が慣性負荷として取付けられている。更にドーム部18aにはボイスコイルボビン16が接着され、ボイスコイルボビン16と振動板18が一体にピストン運動するようになっている。負荷質量21を振動系のマスとすると、ばね20はコンプライアンスの機能を果たす。この場合のばね20は蔓巻きばねとしている。

【0042】負荷質量21は平板状であり、フレーム15の外周エッジと所定の間隔で空気の通路が確保されている。この通路は振動板18の振動により音圧が発生したとき、加振器10Aの外部に音が放射されるようにした空気通路である。

【0043】このように構成された実施の形態1の加振器10Aの動作について説明する。励振コイル17に電気信号を印加されると、電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン16に結合された振動板18が上下にピストン運動する。このとき、電磁駆動力の反力が生じ、可動部である振動板18の加速度に比例して、固定部である磁気回路部とフレーム15とに反力が伝達される。ヨーク12、マグネット13、センターポール14とで構成される磁気回路部がこの反力により振動すると、その振動は被振動体11にも伝わる。

【0044】コンプライアンスとなるばね20は、負荷質量21に対してローパスフィルタとして作用する。励振コイル17に印加された電気信号の周波数が音声周波数帯よりも低い場合は、振動板18と負荷質量21は一

体となって動作する。このため加振器 10A の最低共振周波数付近では共振鋭度が大きくなって、振動板 18 の加速度も大きくなる。従ってこの反力が大きくなるので、加振器 10A は被振動体 11 を振動させることができる。

【0045】共振周波数に比較して印加する電気信号の周波数が高い場合（電話器等で使用される音声周波数帯）は、振動板 18 と負荷質量 21 はローパスフィルタであるばね 20 によって機械的に分離される。この場合、振動エネルギーは負荷質量 21 に伝達されないの  
で、振動板 18 は大きく振動する。この振動板 18 の振動によって音圧が生じ、その音圧は矢印 a のように通路から外部空間に放射される。この状態は所謂スピーカとしての動作であり、通常の音声周波数帯では加振器 10A が発音体として動作することとなる。

【0046】次に本発明の実施の形態 1（その 2）における加振器について図 2 を参照しながら説明する。図 2 は本実施の形態の加振器 10B の構造を示す断面図である。なお、図 1 に示す加振器 10A では、磁気回路部を被振動体 11 に取付けてあるが、本実施の形態では、図 2 に示すように負荷質量 21 が被振動体 11 に近接する向きに加振器 10B を取付けている。加振器 10B を構成する各部分は図 1 の加振器 10A と同一であるので、同一部分の説明は省略する。

【0047】この加振器 10B においてはフレーム 15 の側面に第 2 の通路 15a が設けられている。この通路 15a は振動板 18 の振動によって発生する音圧を外部に出力させる孔である。

【0048】このような構成の加振器 10B における低周波数の信号に対する振動と、音声周波数帯における音の発生動作は、図 1 に示す構造の加振器 10A と同様である。即ち音声周波数の周波数の電気信号を印加すると、発音体として動作し、その音は通路 15a を通して外部に放射される。又音声周波数よりも低い周波数の電気信号を印加すると、加振器として動作する。又、両方の電気信号を印加すると、加振器と発音体として同時に動作する。このように用途によって使用法を選択することができる。

【0049】（実施の形態 2）次に本発明の実施の形態 2 における加振器について図 3 を参照しながら説明する。図 3 は実施の形態 2 における加振器 10C の構造を示す断面図である。なお、本実施の形態の加振器 10C において、固定部としてヨーク 12、マグネット 13、センターポール 14、フレーム 15 を有し、可動部としてボイスコイルボビン 16、励振コイル 17、振動板 18 を有していることは実施の形態 1 と同一である。

【0050】振動板 18 を第 1 の振動板とするなら、本実施の形態には第 2 の振動板 22 が設けられている。振動板 22 はフレーム 15 に対し第 2 のエッジ 22a により振動自在に保持され、振動板 18 が低周波で振動した

とき、空室 C の空気を介して間接的に振動する振動板である。空室 C は振動板 18、22 とフレーム 15 の側面によって囲まれた空間をいい、振動板 22 に対してコンプライアンスの機能を果している。

【0051】フレーム 15 の底部に通路 15b が設けられている。この通路 15b は振動板 18 の振動によって発生する下側空間における音圧を外部に出力させる孔である。この加振器 10C は、ヨーク 12 の底部を介して被振動体 11 に取付けられている。

10 【0052】このような構成の加振器 10C の動作について説明する。励振コイル 17 に電気信号を加えると、電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン 16 に結合された振動板 18 が上下にピストン運動する。コンプライアンスである空室 C の空気は振動板 22 に対して、音響的なローパスフィルタとして動作する。電気信号の周波数が音声周波数よりも低い場合は、振動板 18 と空室 C を介して結合された振動板 22 とは一体となって振動する。

20 【0053】電気信号の周波数がこれより高く、音声周波数帯域の場合は、振動板 18 と振動板 22 は、ローパスフィルタである空室 C の空気によって音響的に分離される。このとき振動板 18 のエネルギーは振動板 22 に伝達されないの  
で、振動板 18 は大きく振動する。このとき振動板 18 によって発生する音圧は矢印 b のように通路 15b から外部に放射され、音が人に伝わる。このように音声周波数帯では加振器 10C は発音体として動作する。

30 【0054】更に本実施の形態では、振動板 18 と振動板 22 とが空室 C の空気を介して結合されるので、電気信号の周波数が低い場合は、振動板 18 の面全体に振動板 22 の質量が均一に加わる。このため、実施の形態 1 に比べて振動板 18 の強度はそれ程強いものでなくてよい。従って振動板 18 の材料と構造の選定の自由度が向上する。

40 【0055】（実施の形態 3）次に本発明の実施の形態 3 における加振器について図 4 を参照しながら説明する。図 4 は実施の形態 3 における加振器 10D の構造を示す断面図である。なお、本実施の形態の加振器 10D において、固定部としてヨーク 12、マグネット 13、センターポール 14、フレーム 15 を有し、可動部としてボイスコイルボビン 16、励振コイル 17、振動板 18 を有していることは実施の形態 1 と同一である。

50 【0056】本実施の形態における振動板 18 のドーム部 18a に、ばね 20 の一端が取付けられている。そしてこのばね 20 の他端にはてこ 23 を介して負荷質量 24 が振動自在に取付けられている。フレーム 15 のエッジの一部に支点 15c がナイフエッジ状に形成されている。てこ 23 は支点 15c で保持され、支点 15c からばね 20 の取付部までの長さを  $r_1$  とし、支点 15c から負荷質量 24 の取付部までの長さを  $r_2$  としたとき、



$r_2 / r_1$  を変成比とする機械的変成器である。この場合の力点は負荷質量 24 の側にあり、作用点はばね 20 の側にある。

【0057】このような構成の加振器 10D の動作について説明する。励振コイル 17 に電気信号を加えると電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン 16 に結合された振動板 18 が上下にピストン運動する。てこ 23 は機械的な変成器として動作し、負荷質量 24 の質量を  $m$  とすると、 $(r_2 / r_1)^2 \times m$  がばね 20 の負荷として作用する。

【0058】コンプライアンスとなるばね 20 は、てこ 23 と負荷質量 24 に対してローパスフィルタとして動作する。電気信号の周波数が音声周波数よりも低い場合は、負荷質量 24 はてこ 23 を介して振動板 18 に結合されて一体に振動する。こうして加振器 10D は被振動体 11 を振動させる。

【0059】電気信号の周波数がこれより高く、音声周波数帯域の場合は、振動板 18 が負荷質量 24 に対して、ローパスフィルタであるばね 20 によって機械的に分離される。この場合、このとき振動板 18 のエネルギーはてこ 23 を介して負荷質量 24 に伝達されないの

で、振動板 18 は大きく振動する。振動板 18 により発生する音圧は矢印 c のように外部に放射される。こうして加振器 10D は発音体として動作する。

【0060】更に本実施の形態では、負荷質量 24 をてこ 23 を介してばね 20 に結合させるので、負荷質量 24 の質量  $m$  を変成比の 2 乗に反比例して小さくすることができる。このため加振器 10D の重量を小さくすることができる。

【0061】（実施の形態 4）次に本発明の実施の形態 4 における加振器について図 5 を参照しながら説明する。図 5 は実施の形態 4 における加振器 10E の構造を示す断面図である。なお、本実施の形態の加振器 10E において、固定部としてヨーク 12、マグネット 13、センターポール 14、第 1 のフレーム 15A を有し、可動部としてボイスコイルボビン 16、励振コイル 17、振動板 18 を有していることは実施の形態 1 と同一である。

【0062】本実施の形態の加振器 10E には図 3 の実施の形態 2 と同様にして、振動板 18 の背面の空気室を外部と連通させるため、フレーム 15A の底面に通路 15d が設けられている。一方、実施の形態 2 と異なり、フレーム 15A の上部に第 2 のフレーム 15B が取付けられている。フレーム 15B の上中央部は円筒状の開口部 15x が形成され、この部分に第 2 の振動板 25 がエッジ 25a を介して振動自在に取付けられている。こうして振動板 18 とフレーム 15B と振動板 25 により囲まれた空間により、空室 C が形成されている。

【0063】このように構成された加振器 10E の動作について説明する。振動板 18 の有効面積を  $S_1$  とし、

振動板 25 の面積を  $S_2$ 、質量を  $m$  とする。励振コイル 17 に電気信号を加えると、電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン 16 に結合された振動板 18 が上下にピストン運動する。面積比 ( $S_1 / S_2$ ) を 1 より大きくすることにより、音響的な変成器を構成することができる。この面積比を音響変成比と呼び、この比を 2 乗した値と振動板 25 の質量  $m$  の乗算値を振動板 18 から見た等価負荷という。

【0064】コンプライアンスとなる空室 C の空気は、振動板 25 に対して音響的なローパスフィルタとして作用する。電気信号の周波数が音声周波数よりも低い場合は、振動板 25 は空室 C の空気を介して振動板 18 と結合して一体に振動する。この場合は加振器 10E は文字通り加振器として動作し、被振動体 11 を振動させることができる。

【0065】電気信号の周波数がこれより高く、音声周波数帯域の場合は、振動板 18 と振動板 25 とは、ローパスフィルタである空室 C の空気によって音響的に分離される。この場合、振動板 18 は大きく振動し、これより発生する音圧は矢印 d のように通路 15d から外部に放射される。このとき加振器 10E は発音体として動作する。又、振動板 18 と振動板 25 とは空室 C の空気を介して結合されるため、振動板 18 に対して等価的に  $(S_1 / S_2)^2 \times m$  の質量が加わる。このため実施の形態 1 の加振器 10A と比べて、振動板 18 の強度をそれ程強くする必要はなくなる。従って振動板 18 の材料と構造の選定の自由度が向上する。

【0066】更に本実施の形態では、振動板 25 と振動板 18 とに所定の面積比をもたせることにより、振動板 25 の質量を小さくすることができ、加振器全体の重量を小さくすることができる。又、実施の形態 3 の加振器 10D と異なり、機械的な変成器であるてこを用いないため、加振器の製作が容易となる。又外部に負荷質量を設ける必要がないので、小型化に有利であり、被振動体 11 にとりつける際のスペースファクターがよいといえる。

【0067】（実施の形態 5）次に本発明の実施の形態 5 における加振器について図 6 を参照しながら説明する。図 6 は実施の形態 5 における加振器 10F の構造を示す断面図である。なお、本実施の形態の加振器 10F において、固定部としてヨーク 12、マグネット 13、センターポール 14、第 1 のフレーム 15A を有し、可動部としてボイスコイルボビン 16、励振コイル 17、振動板 18 を有していることは実施の形態 1 と同一である。

【0068】本実施の形態の加振器 10F には図 5 の実施の形態 4 と同様にして、フレーム 15A の底面に通路 15d が設けられ、フレーム 15A の上部に第 2 のフレーム 15B が取付けられている。そしてフレーム 15B の上中央部は円筒状の開口部 15x が形成され、この部

分に第2の振動板25がダンパーを介して振動自在に取付けられている。

【0069】又図4の実施の形態3と同様にして、フレーム15Bの上端の一部にナイフエッジ状の支点15yが形成され、この支点15yを中心にてこ26が回動自在に取付けられている。てこ26の一端はワイヤを介して振動板25と結合され、てこ26の他端には負荷質量27が取付けられている。この場合もてこ26は機械的な変成器として作用し、力点は負荷質量27の側にあり、作用点は振動板25の側にある。一方、振動板18とフレーム15Bと振動板25により囲まれた空間により、空室Cが形成されている。

【0070】このように構成された加振器10Fの動作について説明する。励振コイル17に電気信号を加えると、電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン16に結合された振動板18が上下にピストン運動する。てこ26は機械的な変成器として動作する。支点15yからワイヤの取付部までの長さを $r_1$ とし、支点15yから負荷質量27の取付部までの長さを $r_2$ としたとき、 $r_2/r_1$ を変成比とする変成器が構成されている。そして負荷質量27の質量を $m$ とすると、 $(r_2/r_1)^2 \times m$ が振動板25の負荷として作用する。

【0071】更に振動板25に対する振動板18の面積比を1より大きくすることにより、この部分でも音響的な変成器として動作する。振動板25の質量と $(r_2/r_1)^2 \times m$ による見かけ質量とが加算され、前述の音響変成比の2乗が乗算される。この値を総合見かけ質量と呼び、この値が空室Cの空気を介して振動板18に作用する。コンプライアンスである空室Cの空気は、音響的なローパスフィルタとして動作する。電気信号の周波数が音声周波数よりも低い場合は、総合見かけ質量が振動板18に結合されて一体に振動する。この場合は、加振器10Fは文字通り加振器として動作し、被振動体11を振動させる。

【0072】電気信号の周波数がこれより高く、音声周波数帯域の場合は、振動板18と総合見かけ質量とは、ローパスフィルタである空室Cの空気によって音響的に分離される。このとき振動板18は大きく振動し、これより発生する音圧は矢印eのように通路15dより外部に放射される。この場合、加振器10Fは発音体として動作する。又、振動板18と振動板25とは空室Cの空気を介して結合され、均一に総合見かけ質量が振動板18の上面全体に加わるため、振動板18の強度を特に考慮する必要はなくなる。従って、振動板18の材料と構造の選定の自由度が向上する。又振動板15と振動板18による音響変成比を利用して、加振器全体の質量を小さくすることができる。

【0073】更に本実施の形態の加振器10Fでは、負荷質量27をてこ26を用いて結合する機械的な変成器と、振動板18と振動板25との面積比で構成される音

響的な変成器との2つを利用している。このため振動板25のトータルの質量を更に軽くすることができる。従って加振器全体の重量を実施の形態4のものよりも一層軽くすることができる。

【0074】（実施の形態6）次に本発明の実施の形態6における加振器について図7を参照しながら説明する。図7は実施の形態6における加振器10Gの構造を示す断面図である。なお、本実施の形態の加振器10Gにおいて、固定部としてヨーク12、マグネット13、センターポール14、第1のフレーム15Aを有し、可動部としてボイスコイルボビン16、励振コイル17、振動板18を有していることは実施の形態1と同一である。

【0075】更に本実施の形態の加振器10Gには図6の実施の形態5と同様に、第1のフレーム15Aの底面に通路15dが設けられ、フレーム15Aの上部に第2のフレーム15Bが取付けられている。そしてフレーム15Bの上部は円筒状の開口部15xが形成され、この部分に第2の振動板25がダンパーを介して振動自在に取付けられている。

【0076】これまでの実施の形態と異なり、第1のフレーム15Aの下部に第3のフレーム15Cを取付ける。このフレーム15Cはヨーク12の外周部とフレーム15Aの下端部で形成される環状の空間を外部と遮蔽し、第2の空室C2を形成する働きをする。そしてフレーム15Cの外周部に音響共鳴管28（以下、単に管と呼ぶ）を取付ける。この空室C2と管28で音響共鳴器を構成する。

【0077】このように構成された加振器10Gの動作について説明する。励振コイル17に電気信号を加えると、電磁駆動力が発生し、ボイスコイルボビン16に結合された振動板18が上下にピストン運動する。実施の形態4と同様にして、振動板18と振動板25は、所定の面積比を持たせることにより音響的な変成器として動作する。この音響変成比が振動板25の質量に乘算されて、空室C1の負荷となる。空室C1の空気は振動板25に対して音響的なローパスフィルタとして動作する。電気信号の周波数が音声周波数よりも低い場合は、振動板25が振動板18に結合されて動作する。この場合、加振器10Gは文字通り加振器として動作し、被振動体11を振動させる。電気信号の周波数が音声周波数よりも高い場合は、振動板18は振動板25と音響的に分離され大きく振動する。

【0078】更に本実施の形態では、振動板18の振動により発生する音圧が、矢印fに示すように、通路15dを経て空室C2と管28で構成される音響共鳴器に導かれる。このため加振器10Gを発音体として動作させる場合に、音響共鳴器の共鳴現象によって音圧レベルは増大され、より大きな音響再生が可能となる。

【0079】（実施の形態7）次に本発明の実施の形態

7における加振装置について図8～図10を参照しながら説明する。図8は本実施の形態の加振器10と、加振器10を加振モードで駆動する電気信号発生装置30及び音響信号生成回路31との接続図である。加振器10は実施の形態1～6で示した加振器であり、電気信号発生装置30で発生する加振信号が加振器10に入力されて動作するものとする。

【0080】加振器10の磁気回路部で発生する反力は、機械的な最低共振周波数 $f_0$ で最大となる。そしてこの周波数帯域の近辺で最も大きく被振動体11を加振することができる。従って、電気信号発生装置30によって図9に示すように最低共振周波数 $f_0$ を中心とする所定の帯域幅を持った電気信号を発生させる。そしてこの信号を加振器10に入力することにより、加振器10の共振時に最低共振周波数 $f_0$ にばらつきがあった場合でも、目標とする加振力を得ることができる。

【0081】周波数帯域幅を持った電気信号としては、図10に示すように正弦波信号を用い、加振器の最低周波数 $f_0$ を含む範囲で、時間的に周波数が掃引される信号とするならば、掃引周波数が最低共振周波数 $f_0$ と一致した瞬間に、加振器10の磁気回路部で発生する反力は最大となる。そして、この周波数で最も大きく被振動体11を加振することができる。なお、掃引の方向は、周波数の低い方から高い方あるいは、高い方から低い方どちらでも同様の効果が得られるものである。又、正弦波の波形は、一つの周波数の一周期が終了すると次の周波数の一周期に連続的につながる波形であっても、あるいは、周期が時間と共に連続的に変化する波形であってもよい。掃引は複数回連続的にを行い、1～2秒の休止後、再度複数回の掃引をするほうが、例えば携帯電話に用いた場合、人体には大きな触覚の変化として感じるのでもよい。

【0082】図11は電気信号発生装置40の他の例を示す回路図である。本図において41は矩形波信号発生回路であり、その出力はトランジスタ42から成るスイッチング回路に入力される。43、44はスイッチング用トランジスタ42のバイアス用抵抗、45はバッテリーである。この電気信号発生装置40は矩形波発生回路41より矩形波信号がトランジスタ42に入力されると、電圧 $V_{in}$  (V) でトランジスタ42はON状態になり、出力端には出力電圧 $V_{out}$  が発生する。次に入力波形が0 (V) となると、トランジスタ42はOFF状態となり、出力波形も0 (V) となる。従って矩形波信号を時間的に周期が掃引される矩形波信号とするならば、出力波形も周期が掃引された信号となり、この信号を加振器10に加えれば、掃引周期が最低共振周波数 $f_0$ と一致した瞬間に、加振器10の磁気回路部で発生する反力は最大となる。そしてこの周波数で最も大きく被振動体11を加振することができる。この作用は図10の正弦波信号の場合と同様であるが、携帯電話などの移動体通

信用の端末のバッテリーを電源としているため、バッテリー電圧のON-OFFで加振器の駆動信号が容易に作れるという特徴があり、より実用的である。

【0083】尚、本実施の形態ではトランジスタ42への入力信号は矩形波としたが、正弦波としてもよい。この場合もトランジスタ42はON-OFF動作をして、矩形波の出力信号を発生させることができる。

【0084】加振器10は低周波域で振動と音声周波数帯域で発音をするが、低周波の矩形波信号で振動させると、矩形波の持つ高調波の周波数成分のため、振動と共に大きな音が発生する。この高調波成分による発音は歪んだものとなるため、高調波成分は電氣的にカットすることが望ましい。図12はこのための回路を示すもので、40が矩形波をする電気信号発生装置、51がローパスフィルタ (LPF)、52が信号切換スイッチである。電気信号発生装置40は図示しない制御信号が入力されると、矩形波信号を発生する。ここでは表示しないが信号切換スイッチ52は入力信号に連動して切換わるものであり、振動させるときには、ローパスフィルタ51側に接続される。ローパスフィルタ51は矩形波信号が含む高調波成分をカットするものであり、加振器10には高調波成分を含まない電気信号が入力され、振動の動作時に、歪み音が再生されるのを防止する。又、音の再生時には、信号切換スイッチ52が切換わって音響信号生成回路31の出力が直接加振器10に接続され、ローパスフィルタ51の影響のない再生が可能となる。尚、ローパスフィルタ51の高域遮断周波数は人の聴覚感度の比較的低い150～200Hz以下が望ましい。

【0085】又、本実施の形態では加振器の振動再生用として加える信号は、正弦波あるいは矩形波であったが、振動の共振周波数を含むものであれば、例えば周波数帯域幅を持つランダムノイズ信号、あるいは音楽信号等でもよい。

【0086】(実施の形態8) 次に本発明の実施の形態8における携帯端末装置について図13を参照しながら説明する。図13は携帯端末装置の構造を示す断面図である。携帯端末装置が携帯電話とすると、筐体61、図示しない送受信回路、音声入出力回路、キー入力回路等を含んで構成される。ここでは携帯電話の着信を音ではなく、筐体61の振動により利用者に伝えるものとする。このため筐体61の一部に実施の形態1～7の加振器10を取付ける。本実施の形態の加振器10は前述したように加振と音声出力を行うものである。筐体61に開口部61aを設け、この開口部61aから加振器10の音声を放射する。

【0087】加振器10に音声周波数よりも低い周波数の電気信号を加えると、加振器10の振動がフレーム15を介して筐体61に伝達される。利用者がこの携帯端末装置を衣服のポケットなどに入れて所持している場合、筐体61の振動を身体で感じることができる。

一方、音声周波数の電気信号を加えると、加振器 10 は発音体として動作し、筐体 61 の外部に矢印 g のように開口 61 a を通して着信音声 が外部に出力される。

【0088】従来の携帯電話では、加振器と発音体とは別個の部品で構成していたが、本発明の加振器を用いることにより、加振と発音との動作を共に行うことができる。このため携帯端末装置の小型化と軽量化とを実現すると共に、部品点数の削減による低価格化が可能となる。

【0089】なお図 13 では携帯端末装置としては携帯電話を例にしたが、ページャなど、その他の携帯端末装置に使用しても同等の機能が得られることはいうまでもない。又、本実施の形態では、携帯端末装置に取付けられた加振器に入力する電気信号について述べていないが、図 8、9、10、11、12 で述べた電気信号発生装置 30、40 により駆動されることが望ましいのは言うまでもない。更に、取付ける機器も携帯端末装置に限定するものでなく、振動と音の再生を必要とする種々の機器、例えばオーディオ機器、ゲーム機器に用いてもよい。

#### 【0090】

【発明の効果】以上のように請求項 1～23 の発明によれば、第 1 の振動板にコンプライアンスを介して負荷質量又は第 2 の振動板を結合させる構造を設けることにより、励振コイルに発生する電磁反力を磁気回路部に伝えることができる。音声信号が入力された場合は、第 1 の振動板の振動は音として外部に放射される。音声周波数より低い加振用の信号が印加された場合、第 1 の振動板が振動すればコンプライアンスを介して負荷質量又は第 2 の振動板が一体に振動する。この場合は加振器として動作し、被振動体を振動させることができる。

【0091】又従来は加振器とスピーカとの 2 つのユニットを設けたが、請求項 24、25 の発明によれば、このような加振器や加振装置を携帯端末装置に組み込むことにより、加振器と発音体とを一つにまとめることができる。このため携帯端末装置の小型化、軽量化が可能となり、部品点数の減少による低価格化が実現できる。この場合の振動は慣性負荷の弾性振動によって発生するので、エネルギー損失が少なくなる。このため、携帯端末装置の電池の稼働時間が長くなるという効果が生じる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1（その 1）における加振器の構造を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1（その 2）における加振器の構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態 2 における加振器の構造を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 3 における加振器の構造を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 4 における加振器の構造を

示す断面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 5 における加振器の構造を示す断面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 6 における加振器の構造を示す断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 7 における加振装置を示すブロック図である。

【図 9】本発明の実施の形態 7 における加振信号の周波数特性図である。

10 【図 10】本発明の実施の形態 7 における加振信号の波形図である。

【図 11】本発明の実施の形態 7 における電気信号発生装置の回路図である。

【図 12】本発明の実施の形態 7 における加振装置のブロック図である。

【図 13】本発明の実施の形態 8 における携帯端末装置の構造を示す断面図である。

【図 14】従来の加振器の 1 つである動電型変換器の構造を示す断面図である。

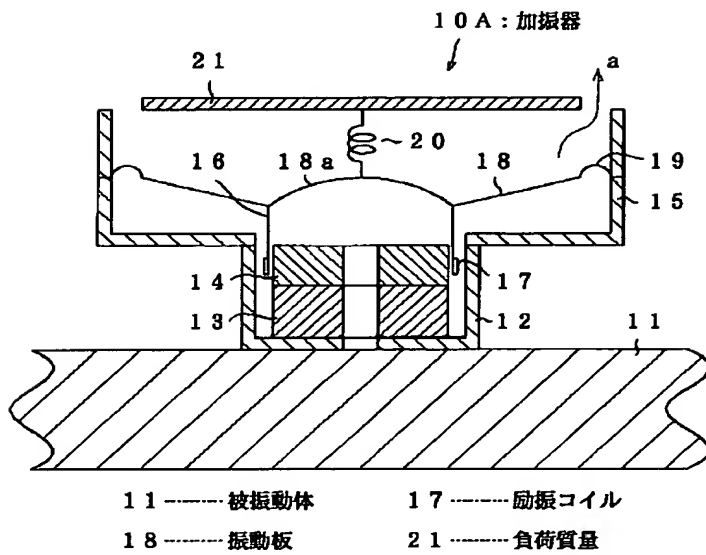
#### 20 【符号の説明】

- 10、10A～10G 加振器
- 11 被振動体
- 12 ヨーク
- 13 マグネット
- 14 センターポール
- 15 フレーム
- 15a、15b、15d 通路
- 15c、15y 支点
- 15x、31a 開口部
- 30 15A 第 1 のフレーム
- 15B 第 2 のフレーム
- 15C 第 3 のフレーム
- 16 ボイスコイルボビン
- 17 励振コイル
- 18 振動板
- 18a ドーム部
- 19 エッジ
- 20 ばね
- 21、24、27 負荷質量
- 40 22、25 第 2 の振動板
- 22a、25a 第 2 のエッジ
- 23、26 てこ
- 24 第 2 のフレーム
- 29 第 3 のフレーム
- 28 管（音響共鳴管）
- 30、40 電気信号発生装置
- 31 音響信号生成回路
- 41 矩形波信号発生回路
- 51 ローパスフィルタ
- 50 52 信号切換スイッチ

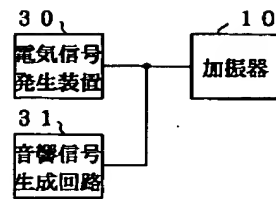
## 6.1 携帯電話の筐体

\* \* C, C1, C2 空室

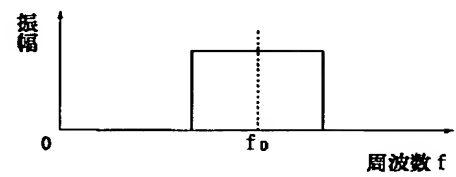
【図1】



【図8】

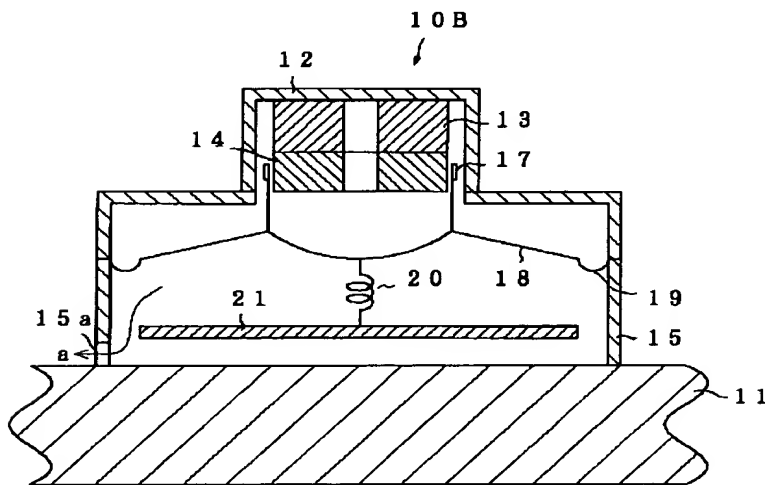


【図9】

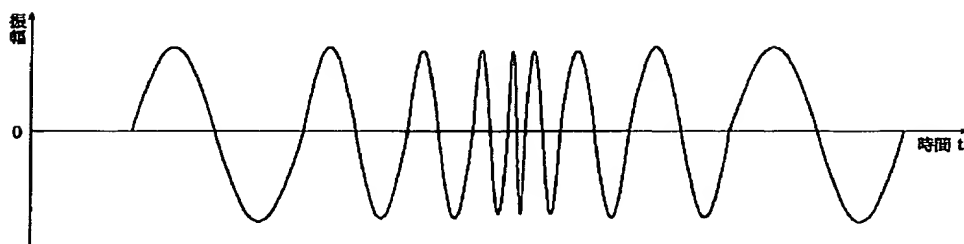


【図11】

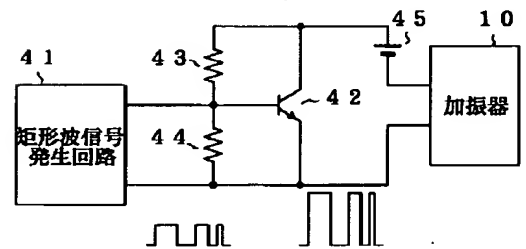
【図2】



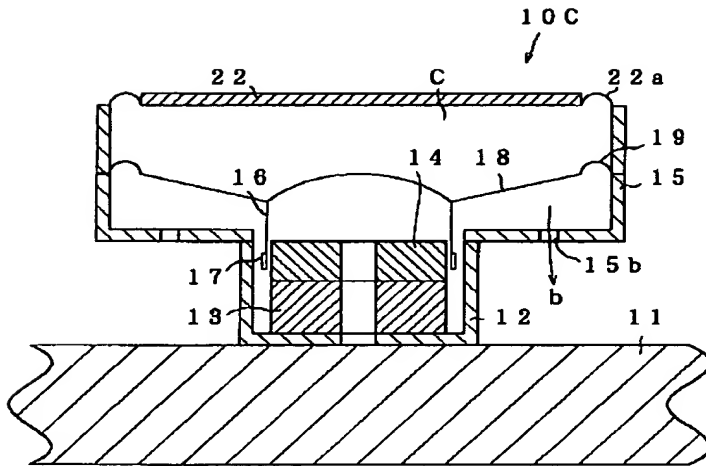
【図10】



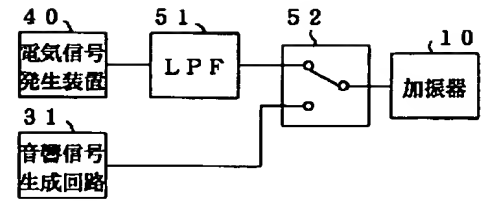
40: 電気信号発生装置



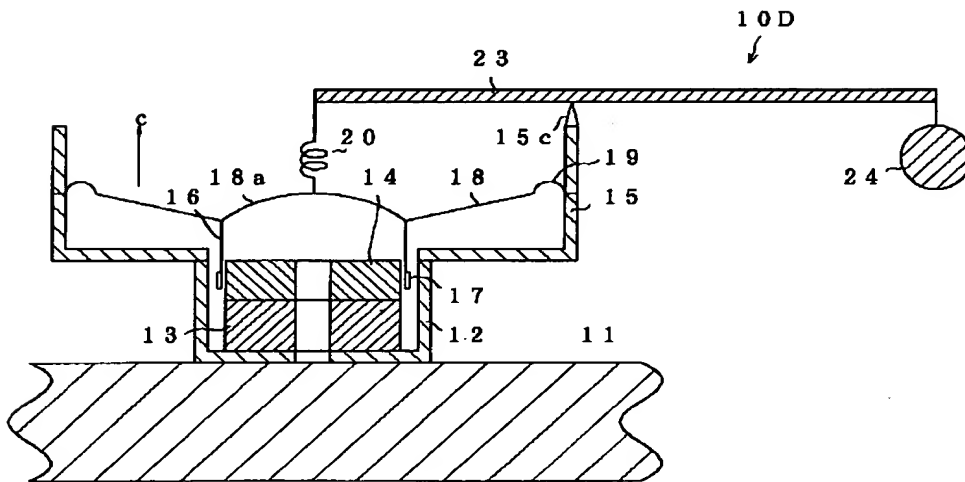
【図3】



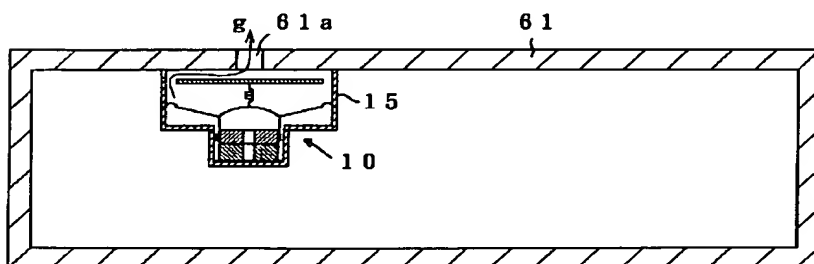
【図12】



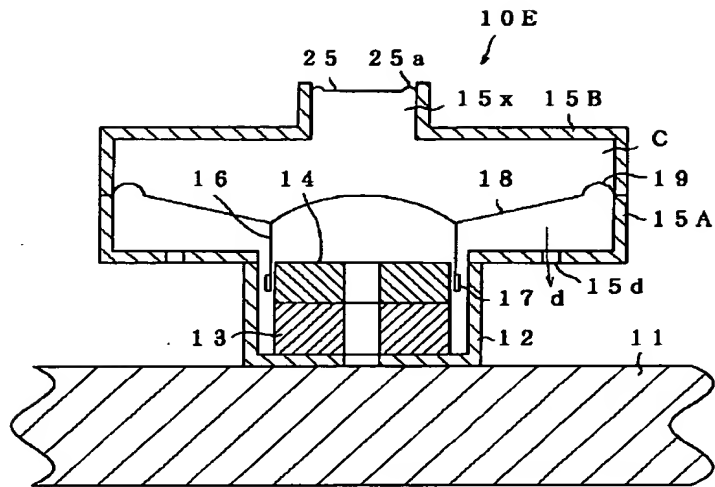
【図4】



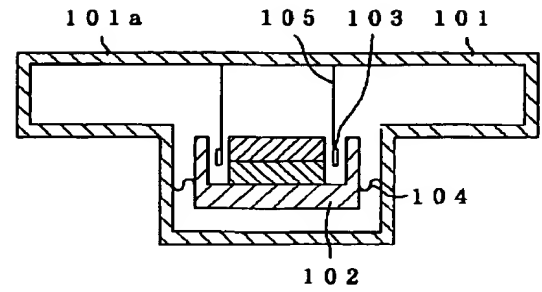
【図13】



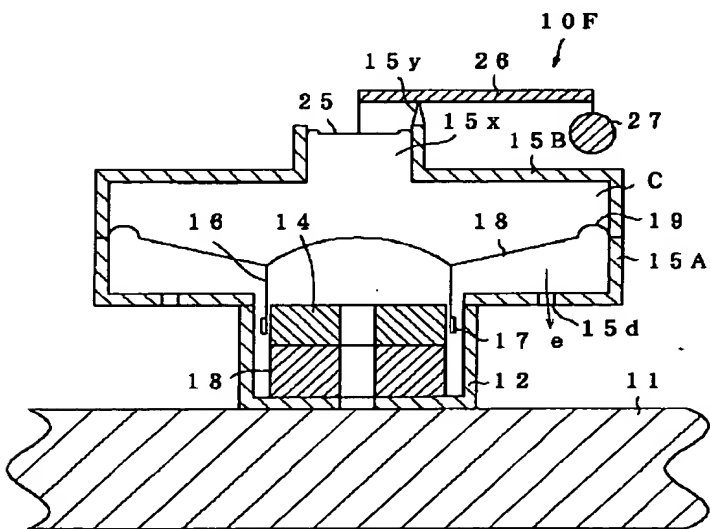
【図5】



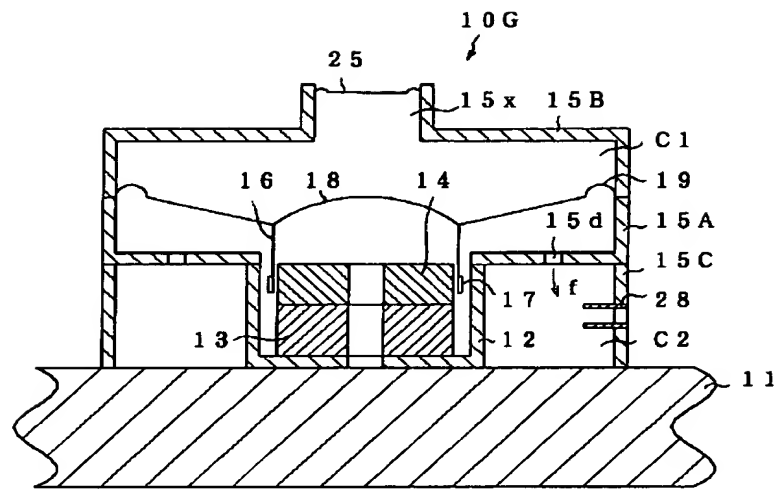
【図14】



【図6】



【图7】





(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09070571 A**

(43) Date of publication of application: **18.03.97**

(51) Int. Cl.

**B06B 1/04**

**G10K 9/13**

**H04R 1/00**

(21) Application number: **07228138**

(22) Date of filing: **05.09.95**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

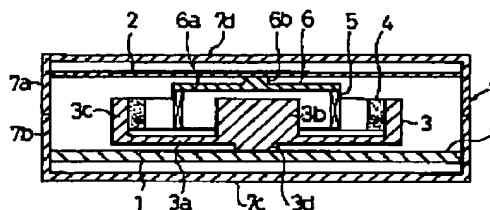
(72) Inventor:  
**SHIMAKAWA SHINICHI  
NAKABASHI AKIHISA  
FUJIWARA NORIYUKI  
NAGAIKE MASARU  
ICHIYANAGI KOUJI**

**(54) VIBRATION GENERATOR SYSTEM**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact and lightweight vibration generator system capable of producing a ringing tone or a vibration to be felt by the body as the calling signals.

**SOLUTION:** A couple of plate-shaped elastic bodies 1 and 2 having different spring constants are opposed in a casing 7, a coil 5 is attached to one elastic body 2 and magnetic field generators 3 and 4 to the other elastic body 1, the coil 5 is arranged in the magnetic field of the generators 3 and 4, the currents having a different frequency are interchangeably applied to the coil 5, hence the elastic bodies 1 and 2 are selectively resonated, and the vibrations of the respective resonance frequencies are generated.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO